

## TEKNOLOGI FORTIFIKASI MSG DENGAN VITAMIN A

Oleh: Muhilal dan Ance Murdiana

### ABSTRAK

Defisiensi vitamin A merupakan salah satu masalah gizi utama. Salah satu upaya penanggulangannya ialah dengan fortifikasi bahan makanan dengan vitamin A. Bahan makanan yang potensial untuk wahana fortifikasi menurut hasil Temu Karya Fortifikasi Vitamin A pada makanan ialah mono sodium glutamat (MSG). Sebelum fortifikasi diprogramkan secara nasional perlu diteliti beberapa aspek antara lain teknologi fortifikasi, efektivitas dan daya terima masyarakat. Untuk langkah awal penelitian ditujukan untuk mencari teknologi fortifikasi yang sesuai.

Aspek yang diteliti dalam teknologi fortifikasi ini meliputi teknik pencampuran vitamin A dengan MSG, stabilitas vitamin A yang difortifikasikan ke dalam MSG dan cara deteksi vitamin A dalam MSG yang dapat digunakan dalam monitoring program fortifikasi.

Teknik pencampuran yang paling baik ialah dengan dibuat premix untuk menyelimuti partikel vitamin A dengan bubuk MSG 100 mesh dengan memakai zat perekat lipida. Hasil dari teknik pencampuran ini warna kuning dari vitamin A diselimuti MSG yang berwarna putih. Premix kemudian dicampur dengan MSG dengan konsentrasi yang dikehendaki. Tipe vitamin A yang sesuai untuk dipakai dalam fortifikasi MSG dilihat dari stabilitasnya ialah tipe 250 CWS. Retensi vitamin A dalam 1, 2, 3, dan 4 bulan masing-masing 99%, 89%, 81% dan 76%. Cara deteksi yang dapat digunakan untuk monitoring yang telah dikemukakan ialah 1 sendok MSG ditaruh di kertas saring lalu ditetesi larutan TCA dalam chloroform. Intensitas warna yang terbentuk dan lamanya warna hilang dapat dipakai untuk memperkirakan konsentrasi vitamin A dalam MSG.

## PENDAHULUAN

Defisiensi vitamin A merupakan salah satu masalah gizi utama di Indonesia. Proyek penanggulangan kebutaan yang dilakukan antara tahun 1976-1979 mengungkapkan bahwa setiap tahun 60.000-80.000 anak balita terancam kebutaan, sekitar satu juta menderita xerophthalmia dan lebih dari sepuluh juta anak status vitamin A-nya rendah (1). Salah satu rekomendasi dari hasil penelitian tersebut ialah fortifikasi bahan makanan dengan vitamin A dipakai sebagai salah satu upaya dalam penanggulangan defisiensi vitamin A.

Pada tahun 1979 diadakan Temu Karya Fisibilitas Fortifikasi Vitamin A pada Makanan (2). Dalam temu karya tersebut telah dibahas 4 bahan makanan yang sekiranya sesuai untuk difortifikasi dengan vitamin A yaitu garam, tepung terigu, gula pasir dan mono sodium glutamat (MSG). Setelah mempertimbangkan berbagai hal, MSG merupakan bahan makanan yang memenuhi persyaratan untuk difortifikasi, dilihat dari proses produksi yang terpusat, variabilitas konsumsi tidak tinggi, dikonsumsi oleh sebagian besar sasaran dan sistem pemasaran yang sudah mantap.

Ada berbagai masalah yang perlu dipecahkan melalui penelitian sebelum fortifikasi diprogramkan ialah teknologi fortifikasi sehingga produk dapat diterima produsen maupun konsumen dan efektivitas cara intervensi ini untuk penanggulangan defisiensi vitamin A.

Tahap pertama sebelum penilaian efektivitas di tingkat lapangan, perlu dicari teknologi fortifikasi yang memenuhi berbagai persyaratan, antara lain: warna, stabilitas vitamin A dan cara deteksi adanya vitamin A yang mudah dan praktis untuk monitoring.

## BAHAN DAN CARA

Karena ada rencana program fortifikasi pada MSG yang banyak dikonsumsi sasaran, maka penelitian ditujukan pada cara-cara fortifikasi MSG yang dibungkus pada kemasan kecil yang banyak dijual penge-

ngecer di pedesaan. MSG untuk penelitian ini sebagian dibeli dari toko dan sebagian lagi didapat dari P.T. SASA INTI. Vitamin A yang dipakai ialah vitamin A asetat tipe 325 L, vitamin A palmitat tipe 500 dan vitamin A palmitat tipe 250 VWS, semuanya hasil produksi Hoffman La Roche, Basel, Swiss. Angka 325, 500 dan 250 menggambarkan kandungan vitamin A setiap gram produk yang dinyatakan dalam ribuan kesatuan internasional. Vitamin A 325 L berarti mengandung 325.000 KI vitamin A setiap gram. Besar partikel vitamin A diukur dengan mikroskop.

Penelitian teknologi fortifikasi dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah teknik pencampuran vitamin A dengan MSG sehingga didapat produk yang memenuhi syarat. Teknik pencampuran vitamin A dengan MSG ini dilakukan dengan 3 cara ialah :

- (i) MSG dicampur langsung dengan bubuk vitamin A seperti yang dilakukan di Filipina (3).
- (ii) Partikel vitamin A ditempelkan ke MSG dengan perekat minyak. Cara ini dilakukan untuk fortifikasi gula pasir dengan vitamin A di Guatemala (4). Premix dibuat dari campuran 3 bagian vitamin A, 1 bagian minyak dan 9 bagian MSG. Premix kemudian dicampur MSG.
- (iii) Partikel vitamin A diselimuti bubuk MSG. Untuk ini dibuat premix yang terdiri dari 3 bagian partikel vitamin A, 1 bagian minyak/zat perekat lain dan 9 bagian bubuk MSG 100 mesh. Cara ini hasil pemikiran bersama dengan konsultan fortifikasi Mr. Growley dari USAID. Premix kemudian dicampur dengan MSG. Konsentrasi vitamin A dalam MSG yang difortifikasi direncanakan 3000 KI/g MSG.

Tahap kedua meneliti stabilitas vitamin A dengan memakai berbagai tipe vitamin A untuk fortifikasi.

MSG yang telah difortifikasi disimpan di rumah tangga dan analisa vitamin A dilakukan pada permulaan, 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan dan 4 bulan setelah disimpan. Jangka waktu 4 bulan ini ditetapkan karena menurut hasil penelitian pemasaran sebagian besar MSG mencapai konsumen dalam jangka waktu 3 sampai 4 bulan.

Cara penentuan vitamin A dalam MSG yang difortifikasi dengan vitamin A dilakukan dengan melarutkan MSG yang mengandung vitamin A dalam *isopropanol*. Banyak vitamin A ditentukan dengan mengukur ekstinsi larutan pada panjang gelombang 326 nm. Perhitungan banyak vitamin A dilakukan dengan memakai koefisien ekstinsi ( $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ ) larutan vitamin A dalam *isopropanol* dengan nilai 1800. Spektrofotometer yang dipakai dalam penelitian ini ialah PYE UNICAM SP 6-550 UV/VIS.

Tahap ketiga ialah pengembangan cara deteksi vitamin A dalam MSG di lapangan. Cara deteksi ini dikembangkan dengan memakai pereaksi-pereaksi yang dapat membentuk warna dengan vitamin A yaitu *Trifluoroasetat* (TFA) dan *Trichloro-asetat* (TCA). Konsentrasi pereaksi, banyaknya MSG yang diperlukan, tetesan larutan pereaksi yang diperlukan dan intensitas warna yang terbentuk diamati untuk menentukan cara praktis deteksi vitamin A dalam MSG di lapangan.

## H A S I L

### Teknik Pencampuran Vitamin A dengan MSG

Besar partikel vitamin A tipe 325 L, tipe 500, tipe 250 CWS dan MSG dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Partikel Vitamin A Tipe 325 L, Tipe 500, Tipe 250 CWS dan Partikel MSG

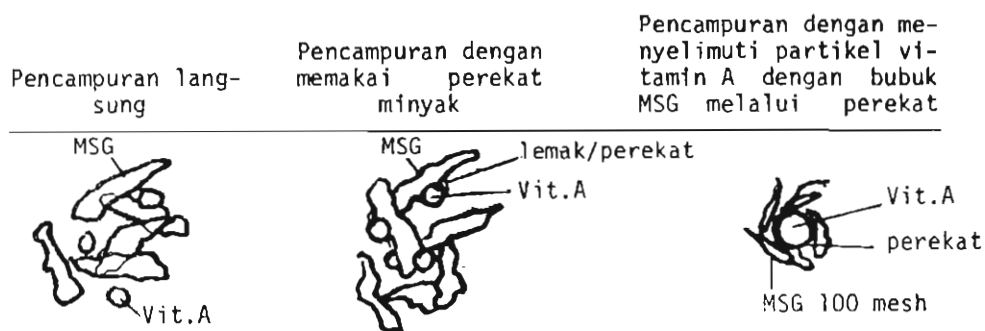
Bahan		Ukuran partikel (rata-rata sepuluh kali pengukuran) (mm)
Vitamin A tipe 325 L	diameter	0,22
Vitamin A tipe 500	diameter	0,18
Vitamin A tipe 250 CWS	diameter	0,18
MSG Sasa kemasan:		
0,65 g - 1,28 g	panjang	1,2 - 1,35
	lebar	0,2 - 0,25
3,00 g - 15,0 g	panjang	1,90 - 2,30
	lebar	0,30 - 0,40

Perbandingan homogenitas, perubahan warna dan daya curah MSG yang difortifikasi dengan vitamin A dari semua tipe yang dipakai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Homogenitas, Perubahan Warna dan Daya Curah MSG yang Difortifikasi dengan Vitamin A dengan Tiga Macam Cara Pencampuran

Cara pencampuran	Homogenitas	Warna	Daya curah
1. Langsung	Kurang	Agak kuning	Baik
2. Vitamin A dicampur ke MSG dengan perekat minyak kelapa untuk premix	Baik	Agak kuning dan keras	Kurang
3. Partikel vitamin A diselubuti bubuk MSG dengan perekat minyak yang sudah dihidrogenasi dalam pembuatan premix. Premix dicampur dengan MSG	Baik	Baik	Baik

Gambaran kaitan antara vitamin A dengan MSG dari hasil tiga macam cara pencampuran tersebut sebagai berikut :



Dilihat dari persyaratan homogenitas warna dan daya curah, cara pencampuran yang dapat diterima ialah dengan menyelubuti partikel vitamin A dengan bubuk MSG. Untuk selanjutnya penelitian stabilitas

vitamin A dan cara deteksi dilakukan pada MSG yang difortifikasi dengan vitamin A dengan cara ini.

### Stabilitas Vitamin A

Stabilitas vitamin A setelah MSG yang difortifikasi dengan vitamin A disimpan selama 4 bulan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Vitamin A pada MSG yang Difortifikasi dengan Tiga Tipe Vitamin A

Tipe vitamin A	Retensi vitamin A									
	Awal		1 bulan		2 bulan		3 bulan		4 bulan	
	KI/g	%	KI/g	%	KI/g	%	KI/g	%	KI/g	%
Tipe 325 L	3000	100	1348	45	-	-	-	-	-	-
Tipe 500	3000	100	2661	89	1283	43	1297	43	1196	40
Tipe 250 CWS	3000	100	2979	99	2660	89	2420	81	2272	76

Dari 3 macam tipe vitamin A yang dipakai, dengan perlakuan yang sama, ternyata yang paling stabil jika digunakan untuk fortifikasi ialah tipe 250 CWS. Dengan memakai vitamin A tipe 250 CWS retensi vitamin A masih 80% dalam waktu 3 bulan. Waktu 3 bulan ini adalah waktu yang umumnya diperlukan mulai dari produksi MSG sampai mencapai konsumen.

### Cara Deteksi Vitamin A

Satu sendok teh MSG yang sudah difortifikasi vitamin A diletakkan di kertas saring yang berwarna putih. MSG yang di kertas saring tersebut ditetesi dengan larutan TFA dalam chloroform, larutan TCA dalam chloroform dan larutan TCA dalam air. Hasil uji ini disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Warna yang Terbentuk Bila MSG yang Difortifikasi Vitamin A Ditetesi Larutan Pereaksi

Bahan		Pereaksi yang dipakai		
		TFA dalam chloroform	TCA dalam chloroform	TCA dalam air
MSG murni	warna yang terbentuk:	tak berwarna	tak berwarna	tak berwarna
MSG yang mengandung vitamin A	warna yang terbentuk:	biru	biru	tak berwarna

TFA maupun TCA dalam chloroform dapat langsung membentuk warna biru bila ditetaskan pada MSG yang mengandung vitamin A. Mengingat cara penanganan di lapangan lebih mudah kalau dipakai TCA dari pada TFA, maka TCA diteliti lebih lanjut kegunaannya untuk memperkirakan kadarnya. Intensitas warna yang terbentuk dan lama warna itu hilang kembali bila satu sendok MSG yang telah difortifikasi dengan berbagai konsentrasi vitamin A ditetesi TCA/chloroform (50/50) disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Intensitas Warna Menurut Konsentrasi Vitamin A dalam MSG bila Ditetesi TCA dalam Chloroform

Kadar vitamin A dalam MSG (spektrofotometri)	Warna yang terbentuk	Lama warna hilang kembali (menit)
3000 IU/g	biru tua	13
2000 IU/g	biru	10
1000 IU/g	biru agak muda	10
500 IU/g	biru muda	7

Warna biru yang terbentuk dari tiap kadar vitamin A dikutip pada kertas putih dan digunakan untuk pembuatan kit untuk deteksi vitamin A dalam MSG di lapangan.

## PEMBAHASAN

MSG merupakan salah satu bahan makanan yang mempunyai potensi untuk dipakai sebagai wahana fortifikasi vitamin A dalam bahan makanan. Warna MSG yang putih seperti salju telah lama dipakai oleh produsen untuk iklan produk MSG ini. Dengan demikian diharapkan setiap perlakuan pada MSG tidak menghilangkan identitas warna putih tersebut. Seperti diketahui partikel vitamin A berwarna kuning, sehingga perlu adanya upaya teknologi untuk menutup warna kuning dari vitamin A tersebut bila dipakai untuk fortifikasi MSG. Upaya yang telah diteliti ialah dengan menyelimuti partikel vitamin A dengan bubuk MSG. Sebagai bahan perekat dipakai lipida berupa minyak yang sudah dihidrogenasi. Kalau dibanding dengan minyak-minyak lain yang dapat dibeli di pasar minyak yang sudah dihidrogenasi ini memberikan hasil yang paling baik. Tetapi bagaimanapun juga minyak berupa trigliserida ini dapat mengalami perubahan fisik seperti terbentuknya asam lemak bebas dan peroksida. Dengan terjadinya perubahan fisik ini daya ikat ke partikel vitamin A dapat melemah dan setelah jangka waktu tertentu (lebih dari 4 bulan) partikel vitamin A yang berwarna kuning akan nampak kembali.

Karena keterbatasan macam lipida dan bahan perekat lain yang ada di pasar di Indonesia maka terbatas pula ujicoba berbagai macam bahan tersebut sampai mendapatkan bahan yang mempunyai daya rekat yang cukup lama dan baik. Dengan teknologi yang sama *Coating Place Wisconsin* telah mencoba memakai "hydroxy propyl cellulose" untuk perekat bubuk MSG ke partikel vitamin A. Nampaknya daya rekatnya lebih baik dari minyak yang telah dihidrogenasi. Selain itu pemakaian bahan pemutih seperti titanium dioksida ( $\text{TiO}_2$ ) dapat membuat MSG yang difortifikasi dengan vitamin A tampak lebih Putih.

Dari hasil penelitian ini dapat dianjurkan untuk fortifikasi MSG dengan vitamin A menggunakan teknologi dengan menyelimuti partikel vitamin A dengan bubuk MSG. Untuk bahan perekat bubuk MSG ke partikel vitamin A dapat digunakan berbagai macam bahan. Yang paling memberi harapan daya rekatnya dan tahan lama ialah *hidroxy propyl cellulose*.



Dari berbagai tipe vitamin A yang dipakai yang stabilitasnya paling baik ialah tipe 250 CWS. Stabilitas ini dipengaruhi antara lain oleh anti oksidan yang dipakai dan jenis vitamin A. Pada tipe 250 CWS vitamin A yang dipakai ialah vitamin A palmitat. Vitamin A palmitat lebih stabil dari vitamin A alkohol (retinol) dan vitamin A asetat. Pada tipe 325 L jenis vitamin A yang dipakai adalah vitamin A asetat yang mudah mengalami deesterifikasi dan selanjutnya teroksidasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa stabilitas vitamin A tipe 500 tidak begitu baik. Belum diketahui dengan jelas mengapa tipe 500 lebih tidak stabil dari tipe 250 CWS. Salah satu dugaan ialah karena terjadi gelatinisasi pada tipe 500, sehingga waktu dilakukan penentuan vitamin A tidak semua vitamin A terekstraksi. Tetapi ternyata walaupun sudah dipakai enzim papain dan trypsin untuk mempermudah ekstraksi vitamin A, kadar vitamin A pada MSG yang difortifikasi dengan vitamin A tipe 500 setelah mengalami penyimpanan tetap lebih rendah dari tipe 250 CWS. Karena itu untuk program fortifikasi dianjurkan memakai vitamin A tipe 250 CWS.

Dalam pelaksanaan fortifikasi diperlukan cara deteksi yang mudah, praktis dan dapat dilakukan di lapangan oleh petugas yang berpengalaman bekerja di laboratorium. Cara deteksi yang telah dikembangkan dalam penelitian ini mempunyai potensi untuk dipakai untuk deteksi di lapangan. Kit yang berisi perlengkapan yang dibutuhkan beserta petunjuk sederhana cara melakukannya sudah dibuat oleh Puslitbang Gizi. Setelah diberi penjelasan kurang lebih satu jam tentang cara-cara deteksi vitamin A dalam MSG, seorang kader gizi mampu melakukan deteksi tersebut. Hal ini sudah dicobakan pada kader gizi di Kecamatan Cijeruk Kabupaten Bogor.

Dengan demikian teknologi pencampuran vitamin A dengan MSG, stabilitas berbagai tipe vitamin A yang dipakai dan cara deteksi adanya vitamin A yang dapat dilakukan di lapangan telah dikembangkan. Pengembangan teknologi fortifikasi MSG dengan vitamin A ini merupakan salah satu langkah awal dalam rencana fortifikasi tersebut. Dalam buku Repelita III dan Repelita IV disebutkan bahwa salah satu cara penanggulangan defisiensi vitamin A ialah dengan fortifikasi bahan

makanan dengan vitamin A. Repelita sendiri merupakan tahapan yang perlu ditempuh sesuai dengan kesepakatan kebijaksanaan dalam pembangunan. Dalam Repelita III program fortifikasi bahan makanan dengan vitamin A belum dapat dilaksanakan karena berbagai hambatan antara lain masalah wahana fortifikasi, teknologi dan belum adanya ujicoba efektivitas. Dalam Repelita IV rintisan fortifikasi pada daerah terbatas dapat dilakukan untuk menuju pada fortifikasi tingkat nasional.

Masalah kemungkinan adanya efek samping karena konsumsi MSG perlu ada kejelasan dari kelompok yang lebih mengetahui sebelum fortifikasi tingkat nasional dilakukan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Hellen Keller International yang telah memberikan dana untuk penelitian ini. Mr. C. Crowley dari USAID Washington dan Dr. Gmunder dan Hoffman La Roche-Basel-Swiss, untuk diskusi dan telaahan data-data hasil penelitian ini.

#### DAFTAR RUJUKAN

1. Arroyave, G. Fortification of sugar with vitamin A: its bases implementation and evaluation. Presented at Meeting on Vitamin A Deficiency and Xerophthalmia. Jakarta, October 13-17, 1980.
2. Badan Litbang Kesehatan. Fisibilitas fortifikasi vitamin A pada makanan: Laporan kelompok kerja. Jakarta: Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 1979.
3. Indonesia Nutritional Blindness Prevention Project. Characterization of Vitamin A deficiency and xerophthalmia and the design of effective intervention program. Jakarta: Directorate of Nutrition, Ministry of Health, Republic of Indonesia and Hellen Keller International, 1980.
4. Neeld, J.B.; and W.N. Pearson. Macro and micro methods for determination of serum Vitamin A using Trifluoroacetic acid. *J. Nutr.* 1963, 79 : 454.
5. Solon, F.; T.L. Fernancez; M.C. Latham; and B.M. Popkin. An evaluation strategies to control vitamin A deficiency in the Philippines. *Am. J. Clin. Nutr.* 1979, 32 : 1445.